



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 01 120 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 01 N 7/14**  
F 23 L 17/02  
F 16 L 9/18

⑲ Aktenzeichen: 197 01 120.9  
⑳ Anmeldetag: 15. 1. 97  
㉔ Offenlegungstag: 16. 7. 98

**DE 197 01 120 A 1**

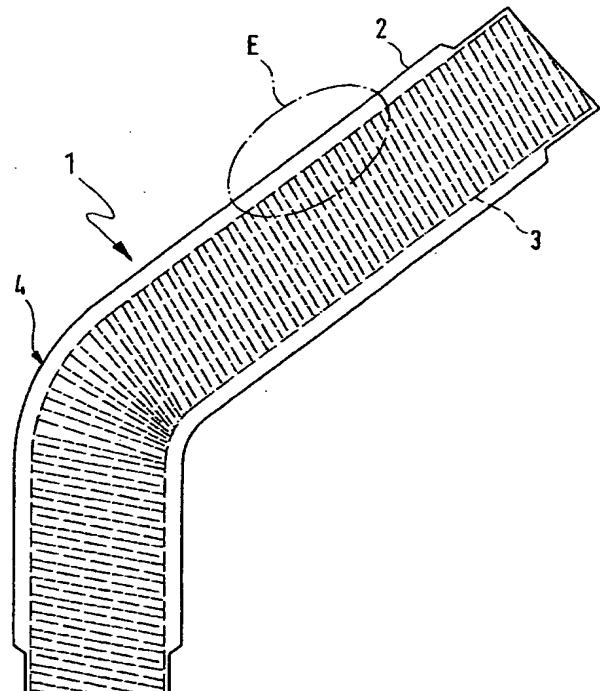
⑦ Anmelder:  
J. Eberspächer GmbH & Co., 73730 Esslingen, DE

⑦ Erfinder:  
Görlinger, Klaus, 66440 Blieskastel, DE; Gutmann, Marcus, 66115 Saarbrücken, DE; Becker, Klaus, 66538 Neunkirchen, DE; L'Hoste, Michael, 66564 Ottweiler, DE; Klein, Wolfgang, 66540 Neunkirchen, DE; Marx, Uwe, 66450 Bexbach, DE; Maass, Thomas, 66773 Schwalbach, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ **Doppelwandige Abgasleitung**

⑤⑦ Eine doppelwandige luftspaltisolierte Abgasleitung 1 mit einem Außenrohr 2 und einem Innenrohr 3 kennzeichnet sich dadurch, daß zumindest eines der Rohre, vorzugsweise das Innenrohr 3, ein gefalztes, gewickeltes Rohr und insbesondere in Radial- und in Axialrichtung flexibel ist. Ein derartiges flexibles Rohr kann nachträglich auf einfache Weise in ein vorgebogenes (Außen-)Rohr eingebracht und klapperfrei an beiden Axialenden befestigt werden.



**DE 197 01 120 A 1**

Die Erfindung betrifft eine doppelwandige Abgasleitung mit einem Außenrohr und einem Innenrohr.

Doppelwandige Abgasleitungen sind aus dem Kraftfahrzeugbau bekannt. Speziell in Automobilen mit Abgaskatalysatoren werden doppelwandige Abgasleitungen mindestens in dem motornahen Teil des Abgassystems besonders häufig eingesetzt. Doppelwandige Abgasleitungen sind auch unter dem Begriff luftspaltisolierter Rohre bekannt. Der Luftspalt zwischen dem Außenrohr und dem Innenrohr erfüllt sowohl schallisolierende als auch wärmeisolierende Aufgaben. Besonders in der Kaltstartphase von Automobilen mit Katalysator kommt es darauf an, möglichst heiße Abgase dem Katalysator zuzuführen, um ein rasches Aufheizen auf Betriebstemperatur des Katalysators zu gewährleisten. Andererseits müssen an der Wagenunterseite selbst bei betriebsmäßigem Fahrzeug die einzelnen Teile des Abgassystems ausreichend kühl bleiben, um bei einem abgestellten Fahrzeug Entzündungen z. B. von trockenem Gras oder Papier unter dem Fahrzeug zu verhindern.

Aus DE 43 45 052 A1 ist eine doppelwandige Abgasleitung der eingangs genannten Art bekannt, welche ein Außenrohr mit stabilem Rohrmantel und ein Innenrohr mit einer gewissen Flexibilität besitzt. Die Flexibilität wird durch ein längsgewelltes Innenrohr erreicht, bei dem die Berge und Täler radial umlaufen und in Längsrichtung des Rohrs aufeinanderfolgen. Ein flexibles Innenrohr hat u. a. den Vorteil, daß ein doppelwandiges, d. h. luftspaltisoliertes gekrümmtes Abgasrohr vergleichsweise einfach hergestellt werden kann: Das stabile Außenrohr wird allein entsprechend der gewünschten Krümmung mit Hilfe eines oder mehrerer eingesteckter Dorne vorgebogen. In das gekrümmte Außenrohr wird dann das Innenrohr eingezogen oder eingeschoben, was aufgrund der Flexibilität des Innenrohrs möglich ist. Schließlich wird das eingebrachte Innenrohr endseitig am Außenrohr befestigt. Es muß also nicht, wie dies allgemeiner Stand der Technik ist, das geradlinige Außenrohr vorab konzentrisch mit dem geradlinigen Innenrohr versehen und der Luftspalt zwischen Innenrohr und Außenrohr erst mit Sand befüllt werden, um beide Rohre gemeinsam unter Beibehaltung des Luftspalts verbiegen zu können.

Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, eine doppelwandige Abgasleitung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche noch einfacher gefertigt werden kann.

Gelöst wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1.

Vorteilhaft weitergebildet wird der Erfindungsgegenstand durch die Merkmale der Unteransprüche 2 bis 12.

Ein erfindungsgemäßes Fertigungsverfahren kennzeichnet sich durch die Merkmale des Anspruchs 13.

Wesen der Erfindung ist, das Außenrohr und/oder das Innenrohr als gefalztes, gewickeltes Rohr aus zumindest einem gefalzten und gewickelten Band auszubilden.

Vorzugsweise sind Falz und Wicklung so getroffen, daß das gefalzte, gewickelte Rohr ein flexibler Schlauch ist. Die Abgasleitung weist zweckmäßigerweise zumindest eine Biegung auf.

Das gefalzte, gewickelte Rohr besteht insbesondere aus einem einstückigen flachen Band.

Als Bandmaterial des gefalzten, gewickelten Rohrs findet bevorzugterweise Blech Verwendung, welches eine Dicke von vorzugsweise 0,05 mm besitzt.

Das gewickelte Rohrband kann in einer Ausführungsvariante einen S-förmigen Falz aufweisen, oder alternativ wellenförmig gefalzt sein.

Das gewickelte Rohrband kann zumindest einen ungefalzten glatten Rand besitzen, welcher der Abgasaustrittsseite zugeordnet ist.

Das gefalzte Rohrband eines abgasdurchströmten Innenrohrs ist besonders vorteilhaft von der Abgaseintrittsseite in Richtung Abgasaustrittsseite gewickelt, so daß insbesondere in Verbindung mit dem vorgenannten glatten Rand eines Bandes insgesamt eine strömungsgünstige Innenwand eines Innenrohrs entsteht.

Das Außenrohr kann konventionell gefertigt sein und mit hin einen stabilen ungewickelten stranggepreßten oder tiefgezogenen Rohrmantel aufweisen.

In einem derartigen Außenrohr befindet sich zweckmäßigerweise ein gefalztes, gewickeltes Innenrohr, welches an beiden Enden am stabilen Außenrohr befestigt ist.

Es ist jedoch auch denkbar, sowohl Außenrohr als auch Innenrohr als flexible, gefalzte, gewickelte Rohre auszubilden. Einen nötigen Halt schaffen zweckmäßigerweise Halter, welche an geeigneten instabilen Stellen der Abgasleitung angebracht sind.

Ein Verfahren zur Herstellung einer doppelwandigen, luftspaltisolierten gekrümmten Abgasleitung gekennzeichnet sich insbesondere durch ein alleiniges Verbiegen eines stabilen ungewickelten Außenrohrs, in welches dann ein gefalztes, gewickeltes, flexibles Innenrohr eingezogen oder eingeschoben und an beiden Enden am Außenrohr befestigt, insbesondere angepreßt wird.

Im Gegensatz zur Anwendung eines gewellten bekannten Innenrohrs bietet ein gefalzter gewickelter Wellenschlauch folgende Vorteile:

1. Bei einem Wellrohr kommt es wegen der innenliegenden Wellberge und Welltäler zu Verwirbelungen (besonders im Bugbereich des Rohrs), weil sich durch die Biegung des gewellten Innenrohrs der Abstand zwischen den Wellbergen und Tälern vergrößert.

- Bei einem gewickelten, gefalzten Schlauch kommt es dagegen nicht zu einer Verwirbelung des Abgases, weil der Schlauch im Rohrrinnern (gasseitig) eine glatte Oberfläche aufweist.

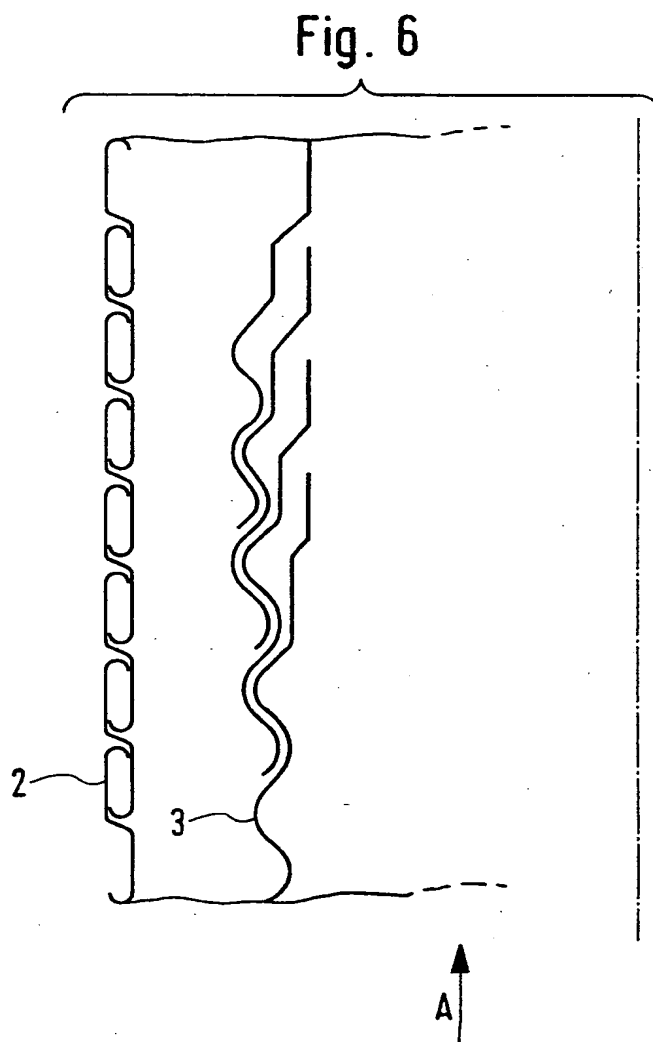
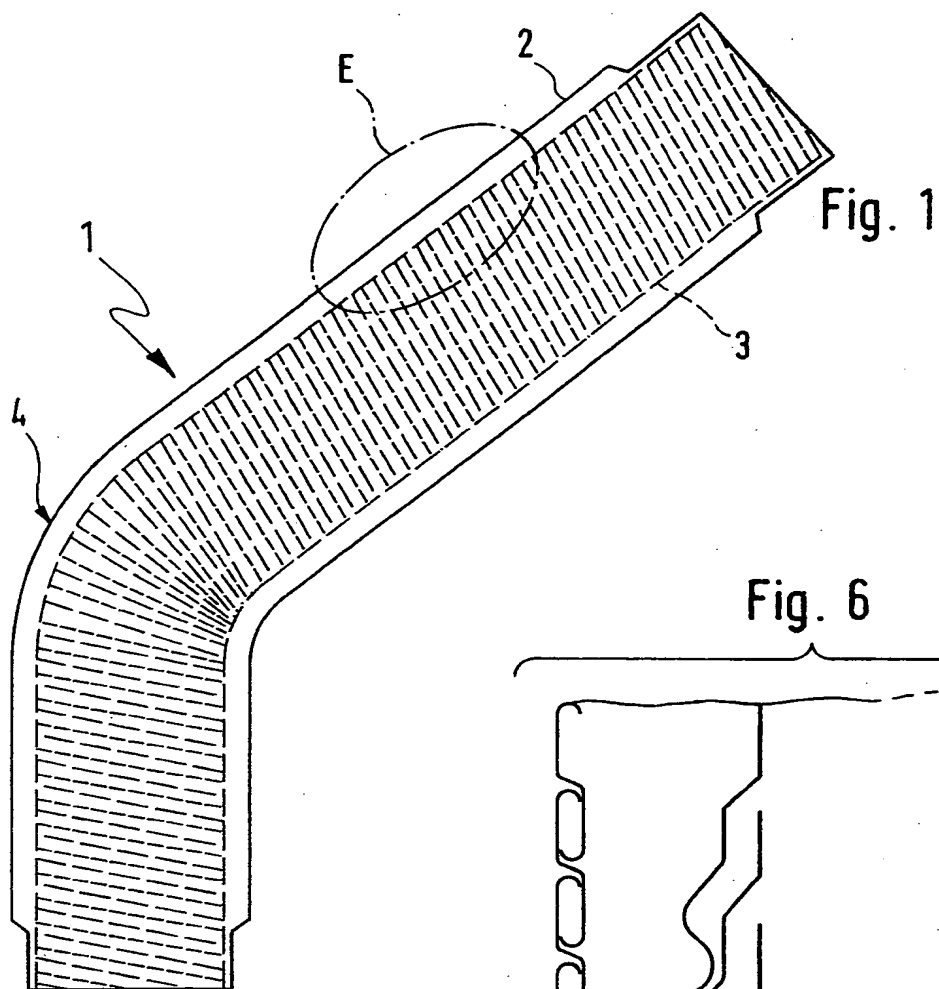
- Bei der Ausführung eines gewickelten, gefalzten Schlauchs braucht das Innenrohr nicht mit einem Schiebesitz versehen zu werden, weil der gefalzte Schlauch im Betrieb die Längenänderungen selbst ausgleicht.

- Im Gegensatz zum gewellten Innenrohr kann ein gefalzter Schlauch mit noch dünneren Wandstärken gefertigt werden (0,05 mm Wandstärke). Aufgrund der dünneren Wandstärke und der gasseitigen glatten Oberfläche ist ein noch schnelleres Aufheizen des luftspaltisolierten Rohres möglich.

Sowohl Innenrohr als auch Außenrohr können als gefalzte, gewickelte Wellschläuche ausgebildet sein, insbesondere der komplette vordere Abgasbereich vor dem Katalysator. Etwaige Instabilitäten werden durch Halter vermieden. Eine derartige luftspaltisolierte Abgasleitung ist besonders einfach zu fertigen. Gasundichtigkeiten treten nicht auf oder sind vernachlässigbar, weil durch die vorgegebene "Fließrichtung" des Abgasstromes der Gasaustritt am Außenrohr verhindert bzw. minimiert wird, insbesondere auch durch Überlappung der Lamellen. Funktionsverluste eines luftspaltisolierten Abgasrohrs haben sich im praktischen Betrieb nicht eingestellt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigelegte Zeichnung näher beschrieben; es zeigen:

Fig. 1 eine doppelwandige, luftspaltisolierte, gekrümmte



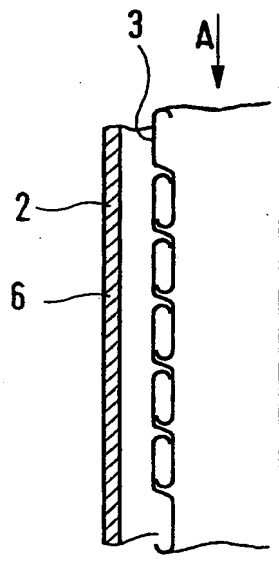


Fig. 2

Fig. 3



Fig. 4

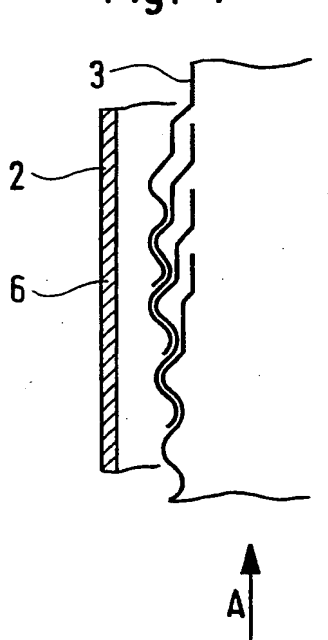
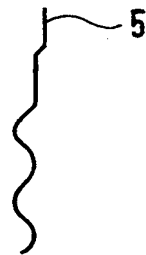


Fig. 5



Abgasleitung schematisch in einer Draufsicht,

Fig. 2 die Einzelheit E der Fig. 1 schematisch im Schnitt,

Fig. 3 den Rohrbandquerschnitt des Innenrohrs gemäß Fig. 2 mit S-förmigem Falz,

Fig. 4 eine der Fig. 2 entsprechende andere Ausgestaltung eines Innenrohrs,

Fig. 5 den Rohrbandquerschnitt des Innenrohrs gemäß Fig. 4 mit wellenförmigem Falz, und

Fig. 6 eine den Fig. 2 und 6 entsprechende andere Ausgestaltung einer luftspaltisolierten Abgasleitung.

Gemäß Zeichnung umfaßt eine doppelwandige luftspaltisolierte Abgasleitung 1 ein Außenrohr 2 und ein Innenrohr 3, wobei das Innenrohr endseitig am Außenrohr befestigt ist.

Das Außenrohr 2 besitzt einen stabilen Rohrmantel 6 konventioneller Art, wie dies insbesondere der Fig. 2 zu entnehmen ist.

Das im Außenrohr 2 koaxial angeordnete Innenrohr 3 ist ein gefalztes, gewickeltes Rohr bestehend aus einem einzigen gewickelten Rohrband mit einem im wesentlichen S-förmigen Falz gemäß Fig. 3.

Die Wicklung ist so getroffen, daß die Abgasströmung A durch das Innenrohr 3 im wesentlichen gasdicht und strömungsgünstig erfolgt. Dies wird durch ein Wickeln des gefalzten Rohrbandes von der Abgaseintrittsseite in Richtung Abgasaustrittsseite erreicht.

Die Wicklung und Falzausbildung sind ferner so getroffen, daß letztlich ein flexibler Schlauch entsteht. Aufgrund der Flexibilität des Schlauches ist es möglich, bei einer Fertigung der Abgasleitung 1 das Außenrohr 2 separat zu krümmen und mit einer Biegung 4 zu versehen, wie dies beispielsweise in Fig. 1 gezeigt ist, und nachträglich das flexible Innenrohr 3 in das Außenrohr 2 einzubringen und endseitig am Außenrohr, beispielsweise durch Anpressen, zu befestigen. Der Schlauch kann nicht nur der (radialen) Biegung 4 des Außenrohrs 2 angepaßt werden, sondern erlaubt auch einen Längenausgleich in axialer Richtung im Betrieb, so daß beide Axialenden des Innenrohrs 3 fest und insbesondere klapperfrei mit dem Außenrohr 2 verbunden werden können, ohne daß Axialspannungen auftreten.

Das Bandmaterial des gefalzten, gewickelten Innenrohrs 2 ist Blech und besitzt eine Wandstärke von 0,05 mm.

Das in den Fig. 4 und 5 veranschaulichte Ausführungsbeispiel besitzt neben dem stabilen Außenrohr 2 nach Fig. 2 ein gefalztes, flexibles, gewickeltes Innenrohr 3 mit einem wellenförmigen Falz, wobei der Falz einen glatten Rand 5 aufweist, welcher der Abgasaustrittsseite zugeordnet ist.

Die Wicklung des wellenförmig gefalzten, glattrandigen Rohrbandes ist so getroffen, daß eine Mehrfachüberlappung benachbarter Wicklungen und eine glatte Überlappung als Innenwand des Innenrohrs entsteht, d. h. keine hinderlichen Kanten bei einer Durchströmung des Abgases in Richtung A gegeben sind.

Das in Fig. 6 gezeigte Ausführungsbeispiel einer doppelwandigen Abgasleitung 1 besitzt ein gewickeltes, gefalztes Innenrohr 3 nach Art der Fig. 4 und 5 sowie ein gewickeltes, gefalztes Außenrohr 2 nach Art der Fig. 2 und 3. Etwaige Instabilitäten der beiden flexiblen Rohre werden durch nicht gezeigte Halter ausgeglichen. Bei letztgenannter Rohrvariante kann sogar auf das Vorbiegen des Außenrohrs 2 verzichtet und gleichwohl eine oder mehrere Krümmungen der Abgasleitung an gewünschter Stelle in einem Kraftfahrzeug mit Hilfe einfacher Mittel eingerichtet werden.

Es sei noch angemerkt, daß in den Unteransprüchen enthaltene selbständig schutzfähige Merkmale trotz der vorgenommenen formalen Rückbeziehung auf den Hauptanspruch entsprechenden eigenständigen Schutz haben sollen. Im übrigen fallen sämtliche in den gesamten Anmeldungsunterlagen enthaltenen erfinderischen Merkmale in den

Schutzumfang der Erfindung.

#### Patentansprüche

1. Doppelwandige Abgasleitung (1) mit einem Außenrohr (2) und einem Innenrohr (3), **dadurch gekennzeichnet**, daß das Außenrohr (2) und/oder das Innenrohr (3) ein gefalztes, gewickeltes Rohr ist bzw. aus zumindest einem gefalzten und gewickelten Band aufgebaut ist.
2. Abgasleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das gefalzte, gewickelte Rohr als flexibler Schlauch ausgebildet ist.
3. Abgasleitung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie zumindest eine Biegung (4) aufweist.
4. Abgasleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das gefalzte, gewickelte Rohr aus einem einstückigen flachen Band besteht.
5. Abgasleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Bandmaterial des gefalzten, gewickelten Rohrs Blech ist, welches eine Dicke von vorzugsweise 0,05 mm besitzt.
6. Abgasleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das gewickelte Rohrband einen S-förmigen Falz aufweist (Fig. 3).
7. Abgasleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das gewickelte Rohrband einen wellenförmigen Falz aufweist (Fig. 5).
8. Abgasleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das gewickelte Rohrband zumindest einen ungefalzten glatten Rand (5) aufweist, welcher der Abgasaustrittsseite zugeordnet ist.
9. Abgasleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das gefalzte Rohrband eines abgasdurchströmten Innenrohrs von der Abgaseintrittsseite in Richtung Abgasaustrittsseite gewickelt ist (Fig. 2, 4, 6).
10. Abgasleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Außenrohr einen stabilen ungewickelten Rohrmantel (6) aufweist.
11. Abgasleitung nach Anspruche 10, dadurch gekennzeichnet, daß das gefalzte, gewickelte Innenrohr an beiden Enden am stabilen Außenrohr befestigt ist.
12. Abgasleitung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das flexible, gefalzte, gewickelte Außenrohr und/ oder das flexible, gefalzte, gewickelte Innenrohr durch Halter gesichert sind.
13. Verfahren zur Herstellung einer doppelwandigen, luftspaltisolierten Abgasleitung nach einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß in ein einen stabilen Rohrmantel (6) aufweisendes, vorgebogenes Außenrohr (2) ein gefalztes, gewickeltes, flexibles Innenrohr (3) eingezogen oder eingeschoben und an beiden Enden am Außenrohr befestigt, insbesondere angepreßt wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**